

Образованный в ходе измерений спектров КРС при частичном распаде оксид железа (III) имеет свой определённый спектр, который накладывается на спектр LFP, вследствие чего во многих работах его ошибочно предписывают к характеристическим пикам LFP.

В своей работе мы поднимаем вопросы изменения структуры LFP под действием лазерного излучения разных мощностей в процессе спектроскопии КРС. Для этого мы предлагаем использовать накопление и статистическую обработку большого числа спектров КРС.

1. Pelegov, D. V.; Slautin, B. N.; Gorshkov, V. S.; Zelenovskiy, P. S.; Kiselev, E. A.; Kholkin, A. L.; Shur, V. Y., J. Power Sources, 346, 143 (2017).

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ДИФФУЗИИ ВОДОРОДА В ТРУБОПРОВОДНОЙ СТАЛИ МАРКИ 10Г2 ДО И ПОСЛЕ КОРРОЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Саквин И.С. *, Кудияров В.Н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия

*E-mail: sakvinis@gmail.com

APPLICATION OF THE METHOD OF ELECTROCHEMICAL PERFORMANCE FOR THE DETERMINATION OF THE COEFFICIENT OF HYDROGEN DIFFUSION IN PIPELINE STEEL MARK 10G2 BEFORE AND AFTER CORROSION TESTS

Sakvin I.S. *, Kudiyarov V.N.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

In this work, the method of hydrogen electrochemical permeability was used to calculate the diffusion coefficient in 10G2 steel before and after operation.

На протяжении последних десятилетий встает вопрос о защите магистральных трубопроводов от коррозионного растрескивания под напряжением в связи с тем, что это является причиной большинства известных аварий [1]. В настоящее время основным методом контроля микроповреждений и микродефектов магистрального трубопровода является ультразвуковая диагностика. Одним из важнейших минусов данного метода является малая разрешающая способность. Ультразвуковая диагностика не может обнаружить микроповреждения, в том числе: локальные изменения микроструктуры материала, наклеп, локальное накопление водорода и образование микроскопических зон усталостного разрушения. Данные задачи можно решить, применяя метод проницаемости водорода. Любые

структурные дефекты материала являются, своего рода, ловушками, задерживающими водород. Чем больше количество ловушек, тем большее время понадобится водороду, чтобы диффундировать сквозь образец. Сравнивая коэффициент диффузии в исходном материале и материале, выведенном из эксплуатации, можно качественно сказать о степени деградации материала.

В данной работе был использован разработанный отделением экспериментальной физики НИ ТПУ экспериментальный комплекс Stand for Testing Electrochemical Permeation (СТЕР) предназначенный для исследования как диффузии водорода, так и для системы металл-водород в целом [2].

Для определения коэффициента диффузии необходимо воспользоваться следующей формулой [2]:

$$D = \frac{l^2}{6t_{0.5}} \quad (1)$$

Используя описанную в статье [2] методику расчета коэффициента диффузии водорода получены следующие данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Значения коэффициентов диффузии водорода в стали марки 10Г2 до и после эксплуатации.

Параметр	Образец	
	Исходная сталь	Эксплуатируемая
Толщина образца, мкм	230	180
Время установления половины стационарного потока, мин.	14	180
Коэффициент диффузии, см ² /с	$1,1 \cdot 10^{-7}$	$5,3 \cdot 10^{-9}$
Литературные данные коэффициента диффузии [3], см ² /с	$4,8 \cdot 10^{-7}$	—

Различие коэффициентов диффузии связано с повышением количества ловушек водорода, появившихся в процессе эксплуатации. Различие же коэффициентов диффузии в исходной стали с литературными данными связано с тем, что сравнение производится со сталью марки Х70. Данная сталь выбрана по причине того, что она имеет схожий состав, а также используется в качестве материала магистрального трубопровода в России и за рубежом. Продолжением данной работы будет являться расчет количества ловушек водорода и определение их типа.

1. Карпов С. В., Ширяпов Д. И., Алихашкин А. С., Вести газовой науки, 3 (27), 143 (2016).
2. Kudiyarov V. N., Pushilina N. S., Harchenko S. Y., Advanced Materials Research, 1085, 224 (2015)
3. Olden V., Alvaro A., Akselsen O. M., International journal of hydrogen energy, 37, 11474 (2012)